

415714



415714

F.C. 21-5-75

Int. Cl.<sup>2</sup>: G05D//F01D

MEMORIA DESCRIPTIVA  
correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: WEIR PUMPS LIMITED

Domicilio: 149 Newlands Road, CATHCART, Glasgow  
G44 4EX, Escocia, Gran Bretaña

Enunciado: DISPOSITIVO DE CONTROL PARA UNA INSTA  
LACION DE MAQUINA.

PRIORIDAD: De la solicitud de patente britanica  
nº 26724/72 del 8 de Junio de 1.972

-----:oO:-----

IN.-

415714

- 2 -

415714



EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

En una instalación de bombeo accionada por tur-  
bina de vapor, la circulación del vapor a la turbina está  
controlada por una válvula combinada de cierre y de regula-  
ción que incluye un dispositivo de accionamiento energizado  
5 por un motor con el objeto de hacer variar la potencia de  
salida de la bomba, y se utiliza para la turbina un control  
de velocidad por realimentación que incluye un indicador  
que produce una señal que corresponde a la velocidad de la  
10 turbina y un comparador que compara la señal de velocidad  
con un valor deseado y que proporciona una señal de control  
basada en la comparación, a un servo-mecanismo del dispositi-  
vo de accionamiento de la válvula para el reglaje de la  
válvula con lo cual puede mantenerse constante la velocidad  
15 de la turbina. Además, la instalación incluye un control  
de emergencia que responde a las condiciones de funciona-  
miento de la instalación, por ejemplo exceso de velocidad  
de la turbina, presión de aceite, etc., incluyendo el control  
de emergencia un interruptor intercalado en el dispositivo  
20 de suministro de energía del dispositivo de accionamiento  
de la válvula con lo cual en caso de que las condiciones de  
trabajo dejen de ser satisfactorias, el interruptor se abra  
para cerrar la válvula de vapor.

DESCRIPCION GENERAL DEL INVENTO

25 El invento está relacionado con un dispositi-  
vo de control para instalaciones de máquina del tipo que in-  
cluye una máquina de accionamiento adaptada para estar co-  
nectada activamente con una carga, y particularmente, aunque  
no exclusivamente, con una instalación en la cual la máqui-  
30 na de accionamiento está constituida por una turbina de va-

415714-8



por. Dicha instalación de máquina se llama a continuación instalación de máquina del tipo mencionado más arriba. La carga puede estar constituida por una bomba rotodinámica.

5 De acuerdo con el invento, un dispositivo de control para instalación de máquina del tipo mencionado más arriba incluye un dispositivo indicador principal para detectar la velocidad de arrastre de la máquina de accionamiento o cualquier otra condición de funcionamiento que pre valece en la instalación y que depende de la velocidad de  
10 accionamiento, un dispositivo indicador principal que genera una señal proporcional a la velocidad o al fenómeno detectado, y un comparador para comparar la señal detectada con un valor deseado y que produce una señal de control basada en la comparación; incluyendo el aparato regulador de velocidad de la máquina de arrastre un dispositivo de accionamiento que recibe energía a través de la línea de suministro de energía y que puede funcionar para ajustar la velocidad de la máquina de accionamiento, y un dispositivo de  
15 servo-control asociado con el dispositivo de accionamiento y adaptado para ser ajustado por dicha señal de control con el objeto de regular el suministro de energía al dispositivo de accionamiento y por tanto el funcionamiento del dispositivo de accionamiento con lo cual se mantiene la velocidad de accionamiento o el fenómeno en cuestión en el valor  
20 deseado; y un dispositivo indicador de emergencia secundario que incluye un dispositivo detector para detectar la velocidad de la máquina de accionamiento y/o otras condiciones de trabajo en la instalación de máquina, y un interruptor en dicha línea de suministro de energía al dispositivo de accionamiento, conectado activamente con el dispositivo detec  
25  
30

4157148



tor con lo cual cuando la velocidad o la otra condición de funcionamiento alcanza un valor no satisfactorio, el interruptor cambia de posición para producir la parada rápida de la máquina de accionamiento.

5                   En un modo de realización preferido del invento, la máquina de accionamiento acciona una bomba de carga, por ejemplo una bomba montada en un petrolero, haciéndose variar la salida de la bomba por medio de la variación de la velocidad de la máquina de accionamiento, y el dispositivo indicador principal sirve para controlar la velocidad de la máquina de arrastre.

10                   La máquina de arrastre puede ser una máquina accionada por fluido; y, preferentemente, el aparato regulador de velocidad incluye una válvula de regulación para controlar la circulación del fluido de accionamiento a la máquina de arrastre, y el dispositivo de accionamiento de la válvula de regulación puede ser accionado por energía eléctrica, siendo el interruptor un interruptor eléctrico.

15                   Preferentemente, el dispositivo indicador principal, el comparador y el dispositivo de servo-control están constituidos por dispositivos electrónicos con lo cual se aplica una señal de control eléctrica a dicho dispositivo de servo-control para controlar el movimiento del dispositivo de accionamiento.

20                   En un modo de realización preferido, el dispositivo de accionamiento de la válvula de regulación incluye un dispositivo hidráulico para controlar la abertura de la válvula, y el aparato de regulación de velocidad incluye además un motor eléctrico para suministrar fluido bajo presión al dispositivo hidráulico, suministrándose energía

30

415714



eléctrica al motor a través de dicha línea de alimentación de energía.

5 Preferentemente, el dispositivo indicador principal está constituido por un tacómetro electrónico que produce una señal proporcional a la máquina de arrastre y que está conectado a un transductor eléctrico que está asociado activamente con un árbol de accionamiento de la máquina de arrastre para medir la velocidad de rotación del árbol.

10 Preferentemente, el dispositivo indicador secundario incluye un dispositivo electrónico indicador de velocidad, dispuesto de manera que proporcione una señal cuando la velocidad o la condición rebasa un valor predeterminado, respondiendo el interruptor a dicha señal por medio del cierre del dispositivo de accionamiento.

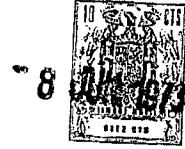
15 Preferentemente, el dispositivo eléctrico de indicación de velocidad incluye un elemento que produce una señal.

20 Es conveniente que la máquina de accionamiento se pare cuando se produce un fallo en el dispositivo indicador principal ya que; en caso contrario, la máquina podría funcionar sin control, y deben por tanto proveerse unos medios para cerrar el dispositivo de accionamiento cuando se produce un fallo del dispositivo indicador principal.

25 Preferentemente, el dispositivo indicador principal está conectado activamente con dicho elemento generador de señal con lo cual en caso de fallo de dicho dispositivo indicador principal el dispositivo de accionamiento se desplaza hasta una posición cerrada, y se proporcionan unos medios que pueden ser accionados para actuar en derivación sobre dicho

30

415714



dispositivo electrónico indicador de velocidad y para permitir el movimiento de abertura del dispositivo de accionamiento en el momento de la puesta en marcha de la instalación de máquina.

5 El comparador incluye preferentemente un dispositivo de reglaje electrónico para producir una señal proporcionada al valor deseado de la velocidad o de la condición detectada, y dicho dispositivo de accionamiento en derivación puede estar incorporado en el dispositivo de reglaje para funcionar cuando el dispositivo de reglaje se  
10 ajusta en una posición de valor predeterminado.

Preferentemente, otro dispositivo indicador de velocidad accionable mecánicamente sirve para indicar el cierre del dispositivo de accionamiento cuando la velocidad  
15 de la máquina de arrastre aumenta por encima de un valor predeterminado.

El dispositivo indicador secundario puede incluir otros dispositivos detectores para detectar otros estados de funcionamiento en la instalación, por ejemplo:

- 20
- 1) presión de aceite en los cojinetes;
  - 2) temperatura de la máquina;
  - 3) vibraciones de la máquina;
  - 4) desgaste de la máquina; y
  - 5) dirección de rotación del árbol de arrastre.

25 Se describirá ahora a título de ejemplo un modo de realización del invento con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

La figura 1 representa esquemáticamente la disposición de un circuito de realimentación de control de velocidad principal y un circuito de control de emergencia, en  
30

415714<sup>8</sup>



una instalación de bombeo accionada por una turbina de vapor; y

5 La figura 2 representa esquemáticamente la naturaleza y la disposición del elemento de los circuitos de la figura 1.

Haciendo referencia a los dibujos, una instalación de máquina incluye una turbina 1 accionada por vapor, un árbol de arrastre 2 el cual está conectado a una carga 3 (no representada en la figura 2), como por ejemplo una bomba rotodinámica que sirve por ejemplo para llevar el aceite de un petrolero a una instalación situada en tierra. La circulación de vapor 4 a la turbina 1 es regulada por una válvula combinada de parada y de regulación 5 que incluye un dispositivo de accionamiento hidráulico 6 cuyo fluido bajo presión está proporcionado por un motor eléctrico 7, y la instalación incluye un circuito eléctrico principal de realimentación 8 para controlar la velocidad del árbol de arrastre 2 de la turbina. Un dispositivo de servo-mecanismo eléctrico 9 que incluye por ejemplo un potenciómetro controla la energía aplicada al motor 7 del dispositivo de accionamiento 6 de la válvula para ajustar la válvula 5, y este servo-dispositivo 9 recibe las señales de mando del circuito de realimentación principal 8. La válvula 5 tiende a situarse en posición de cierre, bajo el efecto de unos muelles (no representados) de modo que su funcionamiento sea del tipo de seguridad positiva.

30 Haciendo referencia a la figura 2, la velocidad del árbol de arrastre 2 es detectada por un transductor magnético 10 que está activado por una serie anular de seis salientes dispuestos en la periferia del árbol de arrastre,

415714



y que están constituidos por ejemplo por los bordes de una tuerca hexagonal 11 o por los dientes de una rueda dentada, y que produce una señal de corriente alterna  $V_i$  cuya frecuencia es igual a seis veces la velocidad del eje de la turbina. El circuito de realimentación principal 8 incluye un tacómetro electrónico 12 que tiene la forma de un módulo para que sea fácil desarmarlo y cambiarlo, conteniendo el módulo un amplificador 13 que recibe la señal de corriente alterna  $V_i$ , y un contador de impulsos 14 al cual se aplica una señal de salida  $V_o$  procedente del amplificador 13, proporcionando el contador de impulsos 14 una tensión de salida de corriente continua  $V_s$  directamente proporcional a la velocidad de rotación del árbol de la turbina. Además, se proporciona un indicador 15 accionado por la señal de salida de corriente continua  $V_s$  para la visualización de la velocidad.

La señal de salida de corriente continua  $V_s$  procedente del tacómetro 12 se aplica a un comparador electrónico 16 en el cual la señal se compara con una tensión de referencia  $V_d$  proporcional a la velocidad deseada del árbol de la turbina. estando la tensión de referencia  $V_d$  producida por un dispositivo de reglaje de tensión 17, por ejemplo un potenciómetro.

Una tensión de diferencia o de error  $V_e$  es producida por el comparador 16, y esta tensión de error se amplifica y se cambia su polaridad de modo que se obtenga una tensión negativa cuando la velocidad del árbol rebasa el valor deseado  $\underline{d}$  y una tensión positiva cuando la velocidad del árbol toma un valor inferior al valor deseado  $\underline{d}$ . La tensión de salida o de error  $V_e$  procedente del comparador 16

415714



se aplica a un convertidor tensión-corriente 18, de modo que se aplique una señal de control de corriente  $I_c$ , al dispositivo de servo-mecanismo 9 del motor 7 de accionamiento de la válvula de vapor. Se hace que una tensión de salida  
5 completamente negativa procedente del comparador 16 produzca una corriente de salida de 4 miliamperios a partir del convertidor 18, mientras que una tensión completamente positiva producirá una señal de corriente de 20 miliamperios  $I_c$ ; y una señal de corriente negativa producirá el cierre de la  
10 válvula de vapor, produciéndose el cierre completo con una señal negativa de 4 miliamperios, mientras que una señal de corriente positiva abrirá la válvula de vapor, abriéndose completamente la válvula por medio de una señal positiva de 20 miliamperios.

15 El comparador 16, el dispositivo de reglaje de tensión 17 y el convertidor 18 tienen la forma de un módulo 19 para facilitar su instalación y su substitución. La banda proporcional, es decir el cambio de velocidad de la turbina necesario para que la válvula de vapor pase desde  
20 la posición completamente abierta hasta la posición completamente cerrada, puede ser cambiada modificando la ganancia de tensión del comparador 16.

Es esencial que la velocidad de la turbina no pueda aumentar más allá de un valor superior predeterminado ya que en caso contrario podrían producirse desperfectos  
25 en la máquina, y a este efecto, la instalación de máquina es tá provista de un circuito de control eléctrico de sobre-velocidad 20 (figuras 1 y 2), que cierra la válvula de vapor 5 cuando la velocidad de la turbina aumenta más allá del  
30 valor predeterminado. El circuito incluye un amplificador

415714



21 que recibe además la señal de tensión de corriente alterna  $V_0$  procedente del transductor magnético 10, y la tensión de salida del amplificador  $V_1$  procedente del amplificador 21 se aplica a un filtro eléctrico 22 que tiene una característica tal que hasta una tensión de entrada predeterminada, la tensión de salida  $V_2$  presenta un valor constante, mientras que al aumentar la tensión de entrada más allá del valor predeterminado, la tensión de salida  $V_2$  disminuirá muy bruscamente. El filtro 22 está conectado activamente a un relé basculante 23 por medio del cual, al disminuir bruscamente la tensión de salida del filtro  $V_2$ , se accione un circuito disparador del relé 23 para desenergizar éste. El motor eléctrico 7 del dispositivo de accionamiento hidráulico 6 de la válvula de vapor recibe la energía eléctrica por la línea 24 y un interruptor de contacto eléctrico 25 está intercalado en la línea de alimentación 24 para controlar el suministro de energía eléctrica al motor 7. El interruptor 25 es energizado a través del relé basculante para mantener la válvula de fluido 5 en la posición abierta. Sin embargo, cuando se desenergiza el relé basculante, el interruptor de contacto 25 se abre y corta la energía aplicada al motor 7 y por tanto la válvula de vapor 5 es accionada rápidamente a la posición de cierre por el dispositivo de muelle.

El amplificador 21, el filtro 22 y el relé basculante 23 del circuito de sobre-velocidad están dispuestos ventajosamente bajo la forma de un módulo 26. Es esencial que en el caso de fallo del tacómetro eléctrico 12, la válvula de vapor 5 reciba la indicación de cerrarse, ya que en caso contrario la velocidad de la turbina podría aumentar peligrosamente en razón de la falta de control ejercido sobre

415714



la velocidad de la turbina. Por tanto, la tensión de salida del tacómetro está conectada además en el relé de basculamiento del circuito de sobre-velocidad por medio de una línea de conexión 27, con lo cual, en caso de fallo del tacómetro 12 el relé se desenergiza abriendo el contactor 25 y produciendo un cierre rápido de la válvula de vapor 25. Sin embargo, ya que el tacómetro 12 no está funcionando, en el momento de la puesta en marcha, lo que hace que el contactor 25 reciba la orden de abrirse a través del relé basculante 23 del circuito de sobre-velocidad, es necesario realizar una derivación sobre el circuito de sobre-velocidad en el momento de la puesta en marcha para permitir el arranque de la turbina. Por tanto, un microinterruptor (no representado) está asociado con el dispositivo de reglaje 17 y está dispuesto para cerrarse cuando el dispositivo de reglaje 17 se ajusta en la posición de puesta en marcha, es decir de manera que produzca una abertura predeterminada de la válvula de vapor 5, aplicándose por consiguiente una tensión de polarización por la línea 28 del relé basculante 23 a partir del microinterruptor a la salida para realizar una derivación de la tensión de salida procedente del control de sobre-velocidad y para mantener el contactor 25 en una posición cerrada.

Haciéndose ahora referencia a la figura 1, la instalación de máquina podría incluir otros dispositivos detectores secundarios para vigilar otras condiciones de funcionamiento de la instalación y estos dispositivos podrían estar incluidos en el circuito 20. Por ejemplo podría proporcionarse un detector 29 (figura 2) para vigilar la presión de aceite de lubricación en los cojinetes de la turbina

415714



y/o en los cojinetes de otras máquinas, por ejemplo una bomba de la instalación, y el detector de presión de aceite 30 estaría conectado con el interruptor de contacto 25 de modo que la válvula de vapor 5 se cierre para parar la turbina 1 cuando el valor de la presión de aceite disminuye por debajo de un valor deseado. Otros dispositivos detectores (por ejemplo el elemento 31 de la figura 2), podrían vigilar:

- a) temperatura de la máquina;
- b) vibraciones de la máquina;
- 10 c) desgaste en la instalación de la máquina;
- d) presión en otros puntos de la instalación; y
- e) rotación en sentido contrario del árbol de la turbina (tal como puede producirse cuando ocurre accidentalmente un retorno de aceite a partir de la instalación situada en tierra).

Cada dispositivo detector 31 podría conectarse al interruptor de contacto 25 de la misma manera que el dispositivo detector de presión 30; y cada dispositivo detector podría ventajosamente ser de una forma modular para facilitar el montaje del dispositivo en la instalación.


Además, ya que el control eléctrico de sobre-velocidad se desactiva en el momento de la puesta en marcha de la turbina, un dispositivo suplementario de control de sobre-velocidad 32 accionable mecánicamente, que está accionado por el árbol 2 de la turbina y sirve de dispositivo de seguridad, y está conectado al interruptor de contacto 25 para parar la turbina 1 cuando la velocidad de esta última aumenta peligrosamente; este control de sobre-velocidad 32 suplementario constituye igualmente un dispositivo de seguridad

415714



dad en caso de fallo del tacómetro 12 en el momento de la  
puesta en marcha. Los controles de puesta en marcha 33a y  
de parada 33b de la turbina funcionan a través del interrup-  
tor de contacto 25. El módulo de control de velocidad 19  
5 incluye también un control de límite de velocidad 34 que es-  
tá conectado al convertidor tensión-corriente 18 y limita  
la velocidad de giro de la turbina 1 en el momento de la  
puesta en marcha y este dispositivo está acoplado además al  
dispositivo de reglaje de tensión 17 de modo que el control  
10 34 se desconecte cuando se cambia el reglaje del dispositivo  
17 respecto al reglaje de puesta en marcha. El control de  
límite de velocidad 34 podría incluir por ejemplo un diodo  
(no representado), que se intercala en el circuito de con-  
trol de velocidad por el cierre de un segundo micro-interrup-  
15 tor (no representado) asociado con el dispositivo de reglaje  
de tensión 17, y este micro-interruptor se cierra cuando el  
dispositivo de reglaje 17 se ajusta en la posición de puesta  
en marcha, y el control de límite de velocidad 34 limita la  
señal de control  $I_c$  que se aplica al servo-dispositivo 9 del  
20 motor 7 de la válvula de vapor.

Para poner en marcha la turbina 1, se ajusta  
en primer lugar el dispositivo de reglaje de tensión 17 en  
el punto de reglaje de puesta en marcha de modo que la no in-  
dicación por el tacómetro 12 no pueda por sí sola abrir el  
25 interruptor de contacto 25 por medio del circuito eléctrico  
de sobre-velocidad 20; y se acciona el control de puesta  
en marcha de la turbina para abrir la válvula 5, con lo cual  
la válvula de vapor se abre suficientemente para que la tur-  
bina pueda acelerar hasta una velocidad dada. Puede hacer-  
30 se que el control de límite de velocidad 34 limite la velo-

415714 

5 cidad de puesta en marcha de la turbina en 2.000 rpm., por ejemplo, pero podría utilizarse cualquier otro valor de velocidad deseado. Una vez la turbina puesta en marcha, el dispositivo de reglaje de tensión 17 se ajusta lentamente para  
10 obtener la velocidad de funcionamiento deseada de la turbina, accionándose los micro-interruptores del dispositivo de reglaje para energizar el control eléctrico de sobre-velocidad 20 y para desconectar el control de límite de velocidad 34, y el control de realimentación principal 8 funcionará para  
15 mantener la velocidad de la turbina en el valor de funcionamiento deseado. Cualquier incremento de la velocidad de la turbina respecto al valor de funcionamiento ajustado hará que la válvula de vapor 5 se desplace hacia la posición de cierre y cualquier reducción de la velocidad de la turbina producirá la abertura de la válvula de vapor 5.

En el caso de que la velocidad de la turbina aumente por encima del valor ajustado, o si una cualquiera de las demás condiciones detectadas en la instalación, tales como por ejemplo la presión del aceite de lubricación  
20 o el funcionamiento del tacómetro, falla o se aleja peligrosamente del valor ajustado, se acciona el dispositivo detector adecuado para abrir el contactor 25 y para cerrar la válvula de vapor 5 con el objeto de parar la turbina 1. Se procura, convenientemente, que al ser accionado el control  
25 de sobre-velocidad eléctrico 20, el control 20 no se reenergice cuando la velocidad de la turbina disminuye hasta la velocidad de funcionamiento ajustada ya que en caso contrario sería posible poner de nuevo en marcha la turbina estando el dispositivo de reglaje de tensión 17 del control de velocidad  
30 en cualquier posición, y esto daría lugar probablemente





415714

lación dispuesta en tierra hacia la bomba.

Un sistema de control de la técnica anterior, para turbina de vapor, incluía un regulador de velocidad ac cionado hidráulicamente arrastrado a partir del árbol de ac cionamiento auxiliar de bomba de aceite de la turbina y que  
5 estaba conectado por una conexión mecánica a una válvula de regulación intercalada en la tubería de alimentación de vapor. Además, varios mecanismos basculantes estaban conecta dos mecánicamente a una válvula de cierre separada interca-  
10 lada en la tubería de alimentación de vapor.

En el sistema de control de velocidad y de desconexión descrito más arriba de acuerdo con el invento, la válvula de cierre y la válvula de regulación del dispositi-  
15 vo de la técnica anterior está substituida por una válvula combinada de cierre, regulación y desconexión. Esta válvula combinada del tipo "tres en uno", cumple la misma tarea que las dos válvulas separadas de la técnica anterior.

Además, debido a que no se necesita el regula dor hidráulico, tampoco es necesario utilizar una bomba de  
20 aceite y un depósito de aceite integrados, lo que permite emplear un sistema de lubricación modular. Este sistema hace que todas las bombas de aceite y los depósitos de aceite integrados necesarios para cada turbina sean substituidos por un grán depósito de aceite y una sola bomba de aceite, que  
25 alimenta un cierto número de turbinas simultáneamente.

El sistema de control de velocidad y de desconexión que se describe más arriba, de acuerdo con el inven to, permite reducir el número de los componentes empleados para la manipulación del vapor a alta temperatura, y permite  
30 utilizar una válvula de control inherentemente segura, así



415714

como un sistema de control y de desconexión más seguro. El mantenimiento del presente sistema es facilitado por su construcción de tipo modular. En el sistema están incluidos dispositivos de seguridad suplementarios destinados a proteger la turbina de las condiciones de funcionamiento anormales mientras que en la técnica anterior la turbina no estaba protegida.

En resumen: La Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes

10

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de control para una instalación de máquina del tipo que incluye una máquina de accionamiento adaptada para estar conectada activamente con una carga, caracterizado porque incluye un dispositivo indicador principal (8) para detectar la velocidad de arrastre de la máquina de accionamiento (1) o cualquier otra condición de funcionamiento de la instalación que depende de la velocidad de accionamiento, generando el dispositivo indicador principal (8) unas señales ( $V_s$ ) proporcionales a la velocidad o a las condiciones de funcionamiento detectadas, y un comparador (16) para comparar una señal detectada ( $V_s$ ) con un valor deseado ( $V_d$ ) y para producir una señal de control ( $I_c$ ) basada en la comparación; un aparato regulador de velocidad (5) para la máquina de accionamiento (1) que incluye un dispositivo de accionamiento (6) que recibe energía a través de una línea de suministro de energía (24) y que puede funcionar para ajustar la velocidad de la máquina de accionamiento, y un dispositivo de servo-control (9) asociado con el dispositivo de accionamiento (6) y adaptado para ser ajustado por dicha señal de control ( $I_c$ ) con el fin de regu-

30

*mfg*

415714



lar el suministro de energía al dispositivo de accionamiento (6) y por tanto el funcionamiento del dispositivo de accionamiento (6), con lo cual se mantiene la velocidad de funcionamiento o las condiciones de funcionamiento en el valor deseado; y un dispositivo indicador de emergencia secundario (20) que incluye un dispositivo detector (31, 32) para detectar la velocidad de la máquina de accionamiento y/o cualesquiera otras condiciones de funcionamiento en la instalación de la máquina, y un interruptor (25) intercalado en dicha línea de suministro de energía (24) con el dispositivo de accionamiento (6), conectado activamente con el dispositivo detector (20), con lo cual, cuando la velocidad o dicha otra condición de funcionamiento toma un valor no satisfactorio, el interruptor (25) es accionado para producir la parada rápida de la máquina de arrastre (1).

2. Dispositivo de control según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo indicador principal (8) detecta la velocidad de accionamiento de la máquina de arrastre.

3. Dispositivo de control según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la máquina de arrastre (1) es una máquina accionada por fluido y porque el aparato de regulación de velocidad (5) incluye preferentemente una válvula de regulación para controlar la circulación del fluido de accionamiento a la máquina de arrastre (1), y el dispositivo de accionamiento (6) de la válvula de regulación puede ser accionado por energía eléctrica, siendo el interruptor (25) un interruptor eléctrico.

4. Dispositivo de control según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque

*ME*

4157 14

28



5 el dispositivo indicador principal (8), el comparador (16)  
y el dispositivo de servo-control (9) están constituidos  
por dispositivos electrónicos con lo cual se suministra una  
señal de control eléctrica a dicho dispositivo de servo-con  
trol (9) para controlar el movimiento del dispositivo de  
accionamiento (6).

10 5. Dispositivo de control según la reivindi-  
cación 3, caracterizado porque el dispositivo de acciona-  
miento (6) de la válvula de estrangulamiento incluye un dis-  
positivo hidráulico para el control de abertura de válvula,  
y el aparato de regulación de velocidad (5) incluye además  
un motor eléctrico (7) para suministrar el fluido bajo pre-  
sión al dispositivo hidráulico, suministrándose energía eléc-  
trica al motor a través de dicha línea de alimentación de  
15 energía (24).

20 6. Dispositivo de control según la reivindi-  
cación 4, caracterizado porque el dispositivo indicador  
principal (8) está constituido por un tacómetro electrónico  
(12) que produce una señal ( $V_g$ ) proporcional a la velocidad  
de la máquina de accionamiento (1) y conectada a un transduc-  
tor eléctrico (10) que está asociado activamente con un  
árbol de arrastre (2) de la máquina de accionamiento (1) pa-  
ra medir la velocidad de rotación del árbol (2).

25 7. Dispositivo de control según la reivindi-  
cación 6, caracterizado porque el dispositivo indicador se-  
cundario (20) incluye un dispositivo indicador de velocidad  
electrónico (20) dispuesto para suministrar una señal cuando  
la velocidad o las condiciones de funcionamiento toman un  
valor superior a un valor predeterminado, respondiendo el  
30 interruptor (25) a dicha señal cerrando el dispositivo de

ME

415714



accionamiento (6).

5 8. Dispositivo de control según la reivindicación 7, caracterizado porque el dispositivo indicador de velocidad electrónico (20) incluye un elemento (23) que genera una señal.

10 9. Dispositivo de control según la reivindicación 8, caracterizado porque el dispositivo indicador principal (8) está conectado activamente con dicho elemento generador de señal (23) con lo cual, en caso de fallo de dicho dispositivo de indicador principal (8), el dispositivo de accionamiento (6) se desplaza hacia la posición de cierre, y se proporcionan unos medios (17) que pueden ser accionados para derivar dicho dispositivo electrónico indicador de velocidad (20) y para permitir el movimiento de abertura del dispositivo de accionamiento (6) en el momento de la  
15 puesta en marcha de la instalación de máquina.

20 10. Dispositivo de control según la reivindicación 9, caracterizado porque el comparador (26) incluye un dispositivo de reglaje electrónico (17) para producir una señal proporcional al valor deseado de la velocidad o de la condición de funcionamiento detectada, y porque dicho dispositivo de derivación está incluido en el dispositivo de reglaje para funcionar cuando el dispositivo de reglaje (17) se ajusta en una posición de valor predeterminado.

25 11. Dispositivo de control según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado porque el dispositivo indicador de velocidad electrónico (20) incluye un filtro eléctrico (22) que tiene una característica tal que hasta una tensión de entrada eléctrica predeterminada aplicada al filtro (22), la salida del filtro tiene un  
30

*MCE*

415714

20



valor constante, pero cuando la tensión de entrada aumenta más allá del valor predeterminado, la tensión de salida del filtro disminuye bruscamente, correspondiendo la tensión de entrada del filtro a la velocidad medida, y el filtro está  
 5 conectado activamente a un relé basculante (23) con lo cual cuando la tensión de salida del filtro disminuye bruscamente al aumentar la velocidad de la máquina de accionamiento más allá del valor predeterminado, el relé (23) es accionado abriendo el interruptor (25).

10 12. Dispositivo de control según la reivindicación 9 ó 10, caracterizado porque el dispositivo indicador principal (8) incluye un dispositivo limitador de velocidad (34) que puede ser accionado en el momento de la puesta en  
 15 marcha de la máquina de accionamiento (1), cuando dichos medios de derivación (17) pueden funcionar para limitar la elevación de la velocidad por la máquina.

20 13. Dispositivo de control según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un dispositivo de indicador de velocidad suplementario accionable mecánicamente sirve para señalar el cierre del dispositivo de accionamiento cuando la velocidad de la máquina de accionamiento aumenta más allá de un valor predeterminado.

25 14. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita:  
 DISPOSITIVO DE CONTROL PARA UNA INSTALACION DE MAQUINA.

*ME*

415714



Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veintidos páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 8 de Junio de 1.973

BERNARDO UNGRIA

p.p.

5

10

15

20

25

30

415714

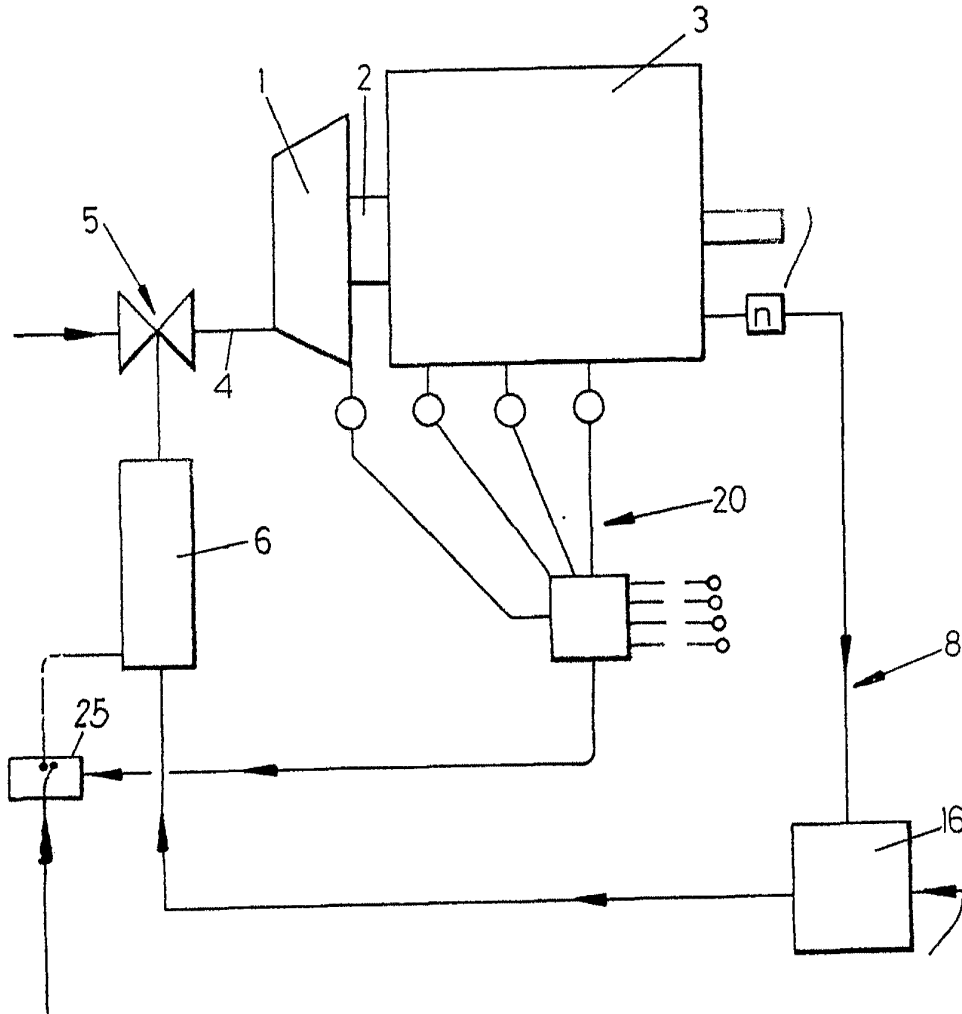


FIG. 1

ES CADA VARIABLE  
MADRID, 8 DE junio DE 19 73  
BERNARDO UNGER  
P. E.

415714

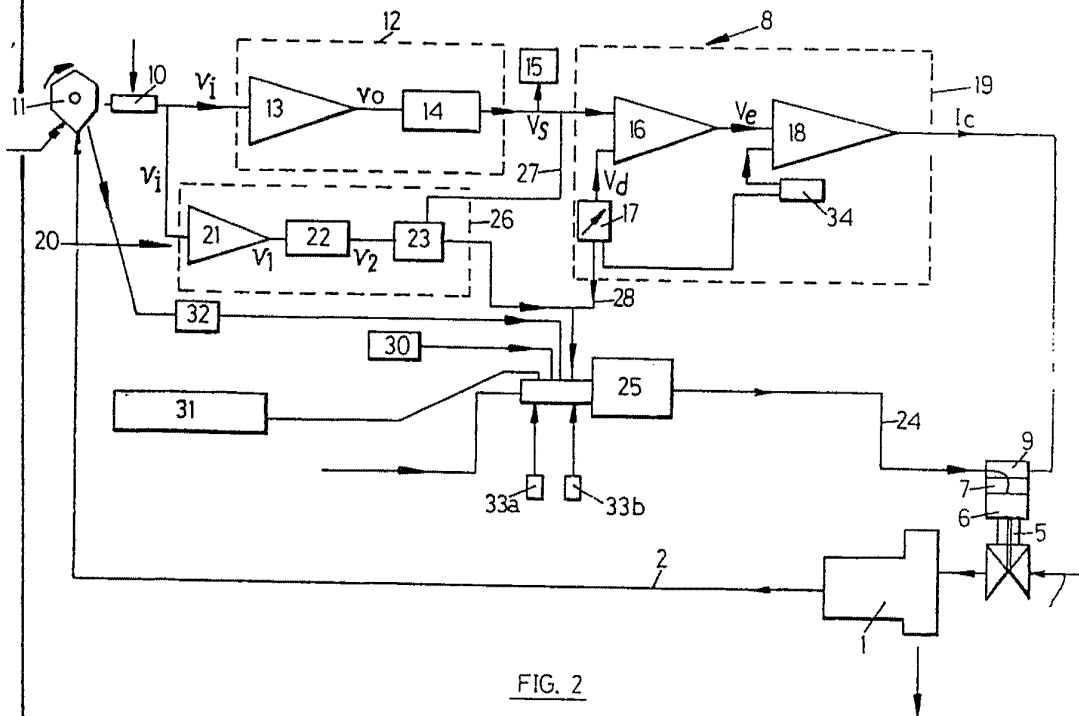


FIG. 2

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 8 DE junio DE 1973  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.